



ALNARP

Smoothie kan förbättra uppmärksamheten hos skolbarn!

KIMMO RUMPUNEN, ULLA ROSANDER, VIKTORIA OLSSON, HANNA SEPP, ANNIKA NILSSON, TORBEN OLSSON, PIA ROSANDER

Kan en dryck i form av en konceptuell skånsk "smart smoothie", serverad före lunch, dämpa hunger och förbättra uppmärksamhet hos skolbarn? Detta var huvudfrågeställningarna i detta pilotprojekt som omfattade såväl produktutveckling och tillverkning som interventionsstudie och enkätundersökningar.

Skolbarn är ofta hungriga före lunch

Forskare från Kristianstad Högskola och SLU har i fallstudier vid skolor i Landskrona kommun funnit att skolbarn ofta är hungriga mellan frukost och lunch vilket kan innebära att de underpresterar. Man har också funnit att skollunchen ej ger fullgod näringstillförsel för många skolbarn. Detta beror bl. a. på att skolbarnen äter för lite frukt, bär och grönsaker, men också på att skollunchen, såsom barnen själva satt samman den, inte är optimal ur näringssynpunkt. I många fall konsumerades hälften eller mindre av det rekommenderade dagliga intaget av frukt, bär och grönsaker, vilket från 10 års ålder är densamma som för vuxna (500 g per dag). Frukt serveras ibland i skolorna. Bär serveras vanligen inte alls.

En lösning på dessa utmaningar skulle kunna vara att ge skolbarnen ett kompletterande mellanmål i form av en dryck med ett brett spektra av viktiga näringsämnen, en vegetabilisk smoothie, i olika smakvarianter. Drycken skulle kunna fylla flera funktioner bl. a. tillgodose en del av dagsbehovet av viktiga näringsämnen samt vara prestationshöjande och skapa välbefinnande i form av lagom mättnad. Dessutom skulle en sådan dryck, om den baseras på många olika vegetabilier inklusive bär, tillföra en rad andra bioaktiva ämnen, t ex polyfenoler, som man inte får i sig om man inte konsumerar bär.



Figur 1. Elin Carleke blandar smoothie vid Centrum för Innovativa Drycker, Balsgård.
Foto: Viktoria Olsson.

Vision om en prestationshöjande smoothie

Syftet med projektet har varit att utifrån skånska råvaror visa på möjligheten att utveckla en mervärdesprodukt med marknadspotential både lokalt, regionalt, nationellt och internationellt. Visionen har varit att i samverkan med råvaruproducenter, dryckesproducenter, skolor, forskare och pilotfaciliteter utveckla ett innovativt produktkoncept i form av en "skånsk smart smoothie för skolbarn" för att på sikt skapa efterfrågan, lönsamhet och tillväxt för inhemsk odling och vidareförädling av cerealier, grönsaker, frukter och bär.

Så här bedrevs produktutvecklingen

Baserat på tillgänglig information om dokumenterade hälsoeffekter, näringsvärde, tillgång på råvaror, samt variation i smak, innehåll av bioaktiva ämnen och kostnadsaspekter valde vi att vid framtagande av smoothien arbeta med en bas av päron-

och äpplejuice med tillsats av olika frukt-, bär- och grönsakspuréer. Dessa halvfabrikat tillverkades från lokala råvaror. Dessutom laborerade vi med tillsats av olika bladgrönsaker. Havreolja tillsattes för att öka innehållet av nyttiga fettsyror och vitamin E, samt för att underlätta upptaget av vitamin E och betakaroten. Vid formulering av olika smakvarianter togs också hänsyn till att konsistensen skulle anpassas för förpackning i Tetra Brik och konsumtion genom sugrör.

En intern expertpanel utvärderade de olika varianterna varefter tre valdes ut för preferenstest på skolbarn. Sammansättningen av smoothien som därefter blev utvald till interventionsstudien redovisas i tabell 1. Förutom smoothien tillverkades en pärondryck som kontroll. Pärondrycken bestod av vatten och socker samt lite päronjuice och päronarom. Ofiltrerad äpplejuice tillsattes för att ge drycken lätt smoothiekaraktär. Båda dryckerna standardiserades till samma Brixnivå och energinivå men

Tabell 1. Sammansättning av smoothie och pärondryck som testats i interventionsstudie med skolbarn.

| Ingrediens i smoothie | Andel (%) | Ingrediens i pärondryck | Andel (%) |
|------------------------|-----------|-----------------------------------|-----------|
| Päronjuice | 40.2 | Vatten | 80.0 |
| Äppeljuice | 13.1 | Invertsocker (73,0° Brix) | 12.4 |
| Äppelpuré | 10.1 | Äppeljuice (12,5° Brix) | 5.0 |
| Jordgubbspuré | 10.1 | Päronjuicekoncentrat (70,0° Brix) | 2.2 |
| Svartvinbärspuré | 6.5 | Citronsyra | 0.3 |
| Päronpuré | 6.5 | Päronarom | 0.05 |
| Morotspuré | 6.5 | | |
| Fläderbärspuré | 3.9 | | |
| Spenat, hackad, frusen | 2.0 | | |
| Havreolja | 1.0 | | |

Tabell 2. Analyserade egenskaper och näringsämnen hos dryckerna som testats i interventionsstudien.

| Egenskap | Smoothie | Pärondryck |
|---|----------|------------|
| Vattenhalt (g/100g) | 89.0 | 89.5 |
| Råprotein (g/100g) | 0.34 | - |
| Kolhydrater (g/100g) | 10.3 | 10.5 |
| Energivärde (kcal/kJ per 100g) | 43/181 | 43/179 |
| Fruktos (g/100g) | 5.31 | 3.77 |
| Glukos (g/100g) | 2.21 | 3.36 |
| Sackaros (g/100g) | 0.09 | 3.51 |
| Sockerarter totalt (g/100g) | 7.61 | 10.64 |
| Vitamin E (alfa-tokoferol, mg/100g) | 0.358 | - |
| Vitamin C (mg/100g) | - | - |
| Beta-karoten (µg/100g) | 421 | - |
| Totalhalt fenoler (mg gallussyra/100 mL) | 86.6 | 9.4 |
| Totalhalt antocyaniner (mg cyanidin-3-glukosid/ 100 mL) | 19.1 | - |
| Kalium (mg/l) | 1700 | 340 |
| Fosfor (mg/l) | 180 | 27 |
| Kalcium (mg/l) | 120 | 110 |
| Magnesium (mg/l) | 75 | 25 |
| Svavel (mg/l) | 55 | 20 |
| Natrium (mg/l) | 30 | 56 |
| Bor (mg/l) | 1.2 | 0.58 |
| Järn (mg/l) | 1.2 | 0.43 |
| pH | 3.7 | 3.0 |
| Löslig torrs substans (°Brix) | 11.8 | 11.8 |
| Titrerbar syra (g citronsyra/100 mL) | 0.52 | 0.41 |

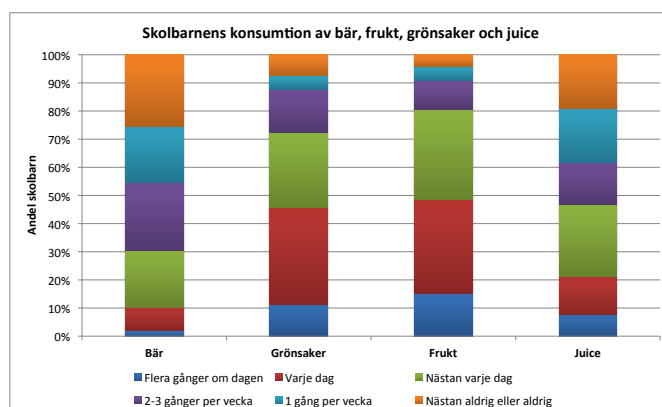
innehållet av socker blev totalt sett högre i pärondrycken (Tabell 2). Sammantaget var energiinnehållet dock lika i de båda dryckerna till följd av den tillsatta havreoljan i smoothien. Båda dryckerna pastöriserades (95°C, 30 sekunder) och fylldes i 250 mL Tetra Brik- förpackningar försedda med sugrör.

Kemiska analyser

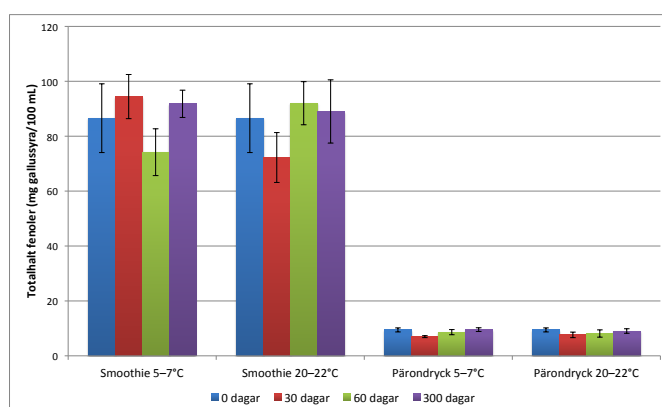
Dryckernas sammansättning av makro- och mikronäringsämnen analyserades av Eurofins. Analyser av titrerbar syra, löslig torrs substans, pH-värde, antocyaniner och totalhalt fenoler utfördes vid SLU. Kemiska analyser utfördes även på prover som lagrats 30, 60 och 300 dagar vid 5–7°C respektive 20–22°C motsvarande kylskåp respektive rumstemperatur.

Interventionsstudie

En interventionsstudie genomfördes mars–april 2014 i 11 skolor i Landskrona och Kristianstad kommuner. Studiedesignen var en randomiserad crossover studie där både smoothien och pärondrycken gavs till skolbarnen. Skolbarnen delades in i två ungefär lika stora grupper: grupp A som i period 1 fick smoothien och i period 2 fick pärondrycken, samt grupp B som i period 1 fick pärondrycken och i period 2 fick smoothien. Under båda perioderna serverades dryckerna under fem skoldagar i två på varandra följande veckor. Wash-out-perioden mellan interventionsperioderna omfattade tre veckor. Kostenkäter och uppmärksamhetstest genomfördes vid fyra tillfällen, vid start och vid slut av respektive interventionsperiod. Totalt deltog 236 skolbarn i studien.



Figur 2. Skolbarnens egenskattade konsumtion av bär (n=208), frukt (n=214), grönsaker (n=213) och juice (n=212).



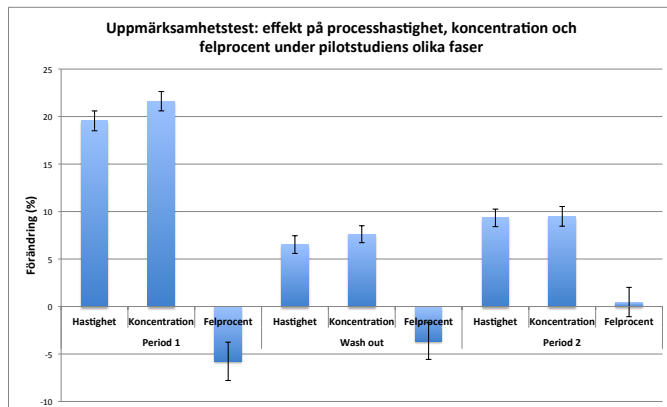
Figur 3. Både smoothie och pärondryck har ett oförändrat innehåll av totalhalten fenoler vid lagring i kyla och rumstemperatur under 300 dagar. Felstaplar anger standardavvikelse.

Uppmärksamhetstest

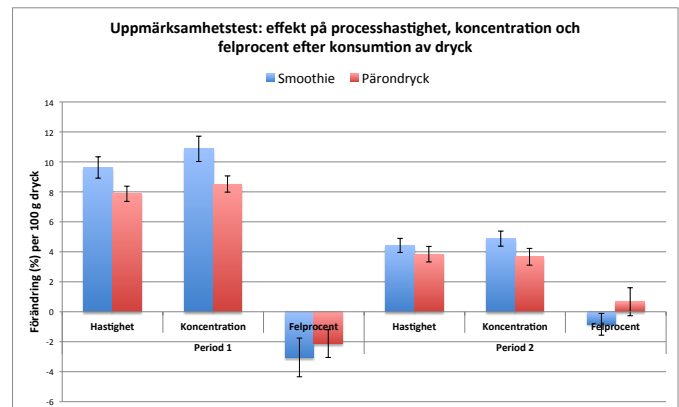
För att dokumentera eventuella effekter på skolbarnens uppmärksamhet användes Brickenkamps standardiserade test (här benämnt d2-test). I testet instrueras deltagarna att, under en viss tid och bland en stor mängd likartade tecken, markera korrekta alternativ (två streck ovanför eller under bokstaven d). Med hjälp av testet kan olika aspekter av uppmärksamhet mätas såsom processhastighet, koncentration och felprocent.

Statistiska analyser

Alla data sammanställdes i Excel och har bearbetats statistiskt med SPSS. Resultatet som presenteras för d2-testet omfattar endast de skolbarn som deltagit i alla försökstillfällen och konsumerat minst 100 mL dryck per tillfälle (totalt n=117; grupp A, n=60, och grupp B, n=57).



Figur 4. Procentuell förändring för olika aspekter på uppmärksamhet vid konsumtion av smoothie och päronndryck (medelvärde) under interventionsstudien (n=117). Felstaplar anger medelfel.



Figur 5. Procentuell förändring per 100 g dryck för olika aspekter på uppmärksamhet efter konsumtion av smoothie respektive päronndryck (n=117). Felstaplar anger medelfel.

Etiska hänsynstaganden

Den regionala etikprövningsnämnden i Lund har godkänt projektet (Dnr 2014/206) och Vetenskapsrådets etiska riktlinjer (2002) har följts. Skolbarnens föräldrar informerades skriftligt om projektet och fick lämna sitt medgivande till barnens deltagande i studien.

Skolbarn äter sällan bär men ofta frukt

Vid enkätundersökningen som genomfördes med skolbarnen inför interventionen bekräftades den begränsade konsumtionen av bär men att grönsaker och framförallt frukt konsumeras regelbundet. Endast 10% av skolbarnen uppgav att de äter bär varje dag eller flera gånger om dagen. Motsvarande siffra för grönsaker var 46%, för frukt 48% och för juice 20% (Figur 2). Samtidigt uppgav 25% av skolbarnen att de nästan aldrig eller aldrig äter bär eller bärprodukter. Motsvarande siffra för grönsaker var 7%, för frukt 4% och för juice 18%. Dessa egenskattade uppgifter stämmer väl överens med tidigare undersökningar och visar på behovet av måltidslösningar som kan ge ett grundtillskott av många olika hälsofrämjande vegetabilier, särskilt bär.

Smoothien bidrar med viktiga näringsämnen

Vid en jämförelse av sammansättningen hos smoothie respektive päronndryck i olika analyserade ämnen kan konstateras att päronndrycken helt saknar vitamin E, be-

ta-karoten och antocyaniner samt att innehållet av totalfenoler är ca 9 ggr högre i smoothien (Tabell 2). Smoothien har också betydligt högre halt av många mineralämnen. En portion om 250 mL smoothie kan t ex bidra med 13% av det rekommenderade dagsbehovet av vitamin E, 15% av dagsbehovet av vitamin A samt 15% av dagsbehovet av kalium. Värt att notera är att vi i den aktuella blandningen inte lyckades bevara signifikanta nivåer av naturlig askorbinsyra (vitamin C) som tillförts via råvarorna (ca 10 mg/100 mL). Detta har varit möjligt i tidigare studier då nypon och havtorn ingått i formuleringen.

Smoothien har lång hållbarhet

För att en vegetabilisk produkt av denna typ ska vara hållbar vid pastörisering krävs ett lågt pH-värde. Smoothien och päronndrycken som vi tillverkade hade ett pH-värde på 3.7 respektive 3.0 vilket väl underskrider den nivå (lägre än 4.5) som krävs särskilt för mikrobiologisk stabilitet. Vid lagring av smoothien i både kyla och rumstemperatur verifierade vi produktens hållbarhet under 300 dagar genom att analysera innehållet av fenoler (Figur 3). Den använda metoden ger samtidigt ett mått på produktens totala antioxidativa aktivitet för vattenlösliga antioxidanter. Att den valda förpackningen ger produkter med lång hållbarhet överensstämmer med resultat från tidigare studier.

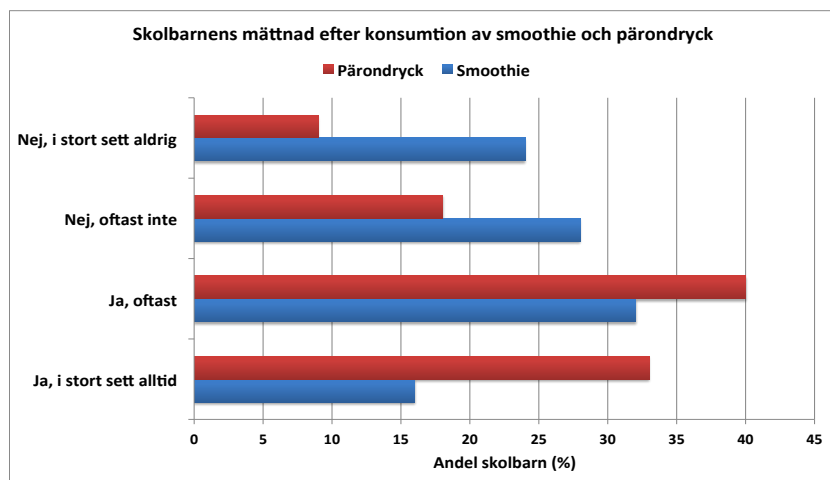
Dryck kan påverka uppmärksamhet

Under interventionsstudien ökade både skolbarnens processhastighet och koncentration men det var ingen skillnad mellan de båda dryckerna. I genomsnitt var förändringarna dubbelt så stora under period 1 jämfört med period 2, och större än under wash-out perioden (Figur 4). Felprocenten minskade mest under period 1 men förändringen var inte signifikant.

När resultaten korrigerats för olika mängd intag (219 mL för smoothie och 250 mL för päronndryck, n=117) fanns en trend att smoothien var effektivare än päronndrycken i att förbättra de olika aspekterna av uppmärksamhet men signifikanta skillnader mellan dryckerna uppmättes endast för koncentration under period 1 (Figur 5).

Smaken – en utmaning

Det fanns en statistisk säkerställd skillnad mellan hur skolbarnen uppfattade smaken hos smoothien och päronndrycken. I medeltal angav 63% av skolbarnen att päronndrycken var jättegod (på en skala 1–5, där jättegod = 5 och inte alls god = 1), jämfört med 18% för smoothien. Samtidigt angav 34% av skolbarnen att smoothien inte alls var god. Att smaken och konsistensen på smoothien inte var optimal har bidragit till att medelintaget av smoothien blev betydligt lägre än päronndrycken: 157 gram respektive 243 gram per dag och period (n=236). Detta avspeglar sig också i resultatet att 25% av skolbarnen uppgav att de oftast eller



Figur 6. Skolbarnens egenskattade mättnad efter konsumtion av smoothie och pärondryck under testperiod 1 (n=209).

i stort sett alltid blev mätta när de drack smoothien jämfört med pärondrycken där motsvarande siffra var 36% (Figur 6). Smoothien var fruktbaserad men smaken karaktäriserades även av mörka bär och havreolja. Man har i andra studier visat att barn kan vänja sig vid smaker och efterhand konsumera mer av nyttiga produkter med smaker som från början ogillas.

Marknadsmöjligheter finns

Baserat på resultaten ovan och marknadsbedömningar kan konstateras att även med blygsamt uppskattade nivåer på distribution (antalet kommuner som väljer att köpa) och penetration (antalet skolor per kommun som väljer att köpa) så kommer de totala volymerna upp på en nivå som medför en möjlig kommersiell lönsamhet för en eller ett par lokala producenter. En förutsättning för detta är en vidareutveck-

ling av konceptet avseende smak och att dryckernas effekter kan verifieras i studier med fler skolbarn.

Slutsatser

Projektet har visat att det är fullt möjligt att med lokala råvaror tillverka en smoothie som både är rik på näring, hållbar och tolereras av skolbarn. Projektet har också visat att dryck som serveras som mellanmål på förmiddagen kan påverka skolbarnens uppmärksamhet, såväl koncentration som hastighet. Smoothien kan tillverkas i många varianter. Utmaningen ligger i att få fram smaker som tilltalar många. Mot bakgrund av ny kunskap kring bärens hälsofrämjande effekter, inklusive positiv påverkan på kognition, är en ökad konsumtion av bär önskvärd hos alla åldersgrupper, inte bara hos skolbarn.

Tack!

Denna pilotstudie har genomförts som en del av projektet "Skolskjutsen – Skånsk smart smoothie för skolbarn" inom ramen för den Skånska Dryckesstrategin 2013–2020. Ett stort tack till alla som medverkat i projektet utan vilket det inte hade varit möjligt att genomföra!



- Faktabladet är utarbetat inom LTV-fakultetens Institution för Växtförädling, SLU Alnarp, www.ltv.slu.se
- Projektet "Skolskjutsen – Skånsk smart smoothie för skolbarn" har finansierats av Länsstyrelsen i Skåne inom den Skånska Dryckesstrategin 2013–2020 via Europeiska jordbruksfonden för landsbygdsutveckling.
- Projektansvarig: Kimmo Rumpunen, forskare och växtförädlare, Institutionen för växtförädling, SLU Balsgård.
- Författare: Kimmo Rumpunen [kimmo.rumpunen@slu.se], SLU; Ulla Rosander [ulla.rosander@hkr.se], Viktoria Olsson [viktoria.olsson@hkr.se], Hanna Sepp [hanna.sepp@hkr.se], Torben Olsson [torben.olsson@hkr.se], Pia Rosander [pia.rosander@hkr.se], Högsolan Kristianstad; Annika Nilsson [annika.nilsson@kiviksmusteri.se], Kiviks Musteri.
- Medverkande företag: Gedenryds frukt, Österslöv; Flädergården, Vinslöv; Kiviks Musteri AB, Kivik; Lyckås gård, Fjälkinge; Äppelriket, Kivik; Olle Svenssons Partiaffär AB, Olofström; Swedish Oat Fibre AB, Väröbacka.
- Övriga medverkande: Yohana Ottosson [yohana.ottosson@hkr.se], Karin Wendin [karin.wendin@hkr.se]; Högsolan Kristianstad; Anders Ekholm [anders.ekholm@slu.se], SLU Balsgård; Elin Carleke [elin@pafatet.se], Påfatet.
- På webbplatsen <http://epsilon.slu.se> kan du hämta detta faktablad elektroniskt